

114

Circular
TécnicaLondrina, PR
novembro, 2015

Autores

Maurício C. Meyer, Eng. Agr., D.Sc.
Embrapa Soja, Santo Antônio de
Goiás, GO.
mauricio.meyer@embrapa.brHercules D. Campos, Eng. Agr., D.Sc.
Universidade de Rio Verde, Rio
Verde, GO.
campos@unirv.edu.brCláudia V. Godoy, Eng. Agr., D.Sc.
Embrapa Soja, Londrina, PR.
claudia.godoy@embrapa.brCarlos M. Utiamada, Eng. Agr.
TAGRO, Londrina, PR.
carlos.utiamada@tagro.com.brCláudia B. Pimenta, Eng. Agr., M.Sc.
Emater-GO, Goiânia, GO.
claudiabpimenta@hotmail.comDavid S. Jaccoud Filho, Biólogo,
Eng. Agr., Ph.D.
Universidade Estadual de Ponta
Grossa, Ponta Grossa, PR.
dj1002@uepg.br

Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2014/2015 – resultados sumarizados dos ensaios cooperativos

O mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das mais antigas doenças da soja e de várias outras culturas. Sua ocorrência e seus níveis de dano aumentaram significativamente nas lavouras brasileiras, tanto nas áreas mais altas do cerrado, quanto nas áreas mais tradicionais de cultivo do Sul e do Sudeste, podendo reduzir a produtividade em até 70%. Estima-se que cerca de 23% da área de produção de soja brasileira esteja infestada pelo patógeno, compondo 6,8 milhões de hectares que necessitam da adoção de medidas integradas de controle da doença (MEYER et al., 2014).

As medidas de manejo do mofo-branco na cultura da soja devem ser adotadas preventivamente e em conjunto, sendo elas: utilização de sementes de boa qualidade e tratadas com fungicidas adequados; formação de palhada para cobertura uniforme do solo, preferencialmente oriunda de gramíneas; rotação e/ou sucessão com culturas não hospedeiras; escolha de cultivares com arquitetura de plantas que favoreça boa aeração entre plantas (pouco ramificadas e com folhas pequenas) e com menor período de florescimento; população de plantas e espaçamento de entrelinhas adequado às cultivares; emprego de controle químico, por meio de pulverizações foliares, principalmente no período de maior vulnerabilidade da planta (início da floração até início da formação de vagens); emprego de controle biológico, por meio da propagação de agentes antagonistas no solo e limpeza de máquinas e equipamentos após utilização em área infestada para evitar a disseminação de escleródios (MEYER et al., 2014).

O controle químico é uma das principais medidas de controle da doença e deve ser empregado em conjunto com as demais. Com o objetivo de gerar resultados de pesquisa acerca da eficiência de fungicidas para controle da doença, os



Foto: Maurício Meyer

ensaios cooperativos de controle químico do mofo-branco em soja vem sendo conduzidos por pesquisadores de instituições de pesquisa e experimentação nos Estados de Goiás, da Bahia, do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Minas Gerais, do Paraná, do Rio Grande do Sul e do Distrito Federal. Este trabalho apresenta os resultados sumarizados dos ensaios cooperativos, realizados na safra 2014/15.

Material e Métodos

Os ensaios da safra 2014/15 foram realizados em 14 locais distribuídos nos Estados de Goiás, da Bahia, do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Minas Gerais, do Paraná, do Rio Grande do Sul e do Distrito Federal (Tabela 1), com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas no controle do mofo-branco da soja.

Tabela 1. Instituições, locais onde os ensaios foram instalados, cultivares e data de semeadura da soja, safra 2014/15.

Instituição	Local	Cultivar	Data de semeadura
1. Agro Carregal	Rio Verde - GO	NA 5909 RG	21/10/2014
2. UEPG	Ponta Grossa - PR	NA 5909 RG	08/11/2014
3. CTPA - Emater - Embrapa	Silvânia - GO	M 8210 Ipro	03/11/2014
4. TAGRO	Mauá da Serra - PR	M 5917 Ipro	28/10/2014
5. UniRV	Montividiu - GO	M 8210 Ipro	31/10/2014
6. Fundação Chapadão	Chapadão do Sul - MS	P98Y30	28/10/2014
7. CWR	Palmeira - PR	BMX Ativa RR	04/11/2014
8. Embrapa - CTPA - Emater	Goianira - GO	M 8210 Ipro	11/11/2014
9. Círculo Verde	L.E. Magalhães - BA	M 9144 RR	19/11/2014
10. Embrapa Cerrados	Planaltina - DF	M 9144 RR	23/11/2014
11. Instituto Phytus	Formosa - GO	ni	ni
12. UFU	Uberlândia - MG	M 7739 Ipro	03/12/2014
13. Fundação MT	Jaciara - MT	TMG 132 RR	22/10/2014
14. UEM	Luiziana - PR	ni	ni

ni = não informado.

Tabela 2. Tratamentos com fungicidas e épocas de aplicação no ensaio cooperativo de controle de mofo-branco em soja, safra 2014/2015.

Produto Comercial (P.C.)	Ingrediente Ativo (I.A.) e Empresa fabricante	Épocas de aplicação				Dose: L-kg ha ⁻¹	
		1ª	2ª	3ª	4ª	P.C.	I.A.
1 Testemunha	-	-	-	-	-	-	-
2 Cercobin	tiofanato metílico, Ithara	R1	10 DAA	10 DAA	10 DAA	1	0,5
3 Sumilex	procimidona, Sumitomo	R1	10 DAA	-	-	1	0,5
4 Frowncide	fluazinam, ISK	R1	10 DAA	-	-	1	0,5
5 PNR + Aureo	fluopyram, Bayer	R1	10 DAA	-	-	0,4 + 0,4	0,2
6 PNR	dimoxistrobina & boscalida, Basf	R1	10 DAA	-	-	1	0,4
7 PNR + Nimbus	picoxistrobina, DuPont	R1	10 DAA	-	-	1 + 0,45	0,25
8* Carbomax + Nimbus	carbendazim, Nufarm	R1	10 DAA	-	-	1 + 0,5	0,5
Sialex	procimidona, Sumitomo	R1	10 DAA	-	-	1	0,5
9 PNR + Nitrofix	fluazinam & tiof. metílico, Nortox	R1	10 DAA	-	-	1,5 + 0,1	0,3 + 0,6
10 PNR	procimidona, Ourofino	R1	10 DAA	-	-	1,0	0,5

DAA = dias após a última aplicação; PNR = produto não registrado; * Aplicações sequenciais.

O protocolo utilizado no ensaio com os fungicidas, doses e épocas de aplicação é apresentado na Tabela 2. Os experimentos foram realizados em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas de seis linhas de 6 m de comprimento (16,2 m² a 18 m²). As aplicações foram realizadas com pulverizadores costais pressurizados com CO₂ e volume de calda de 150 L ha⁻¹.

Edson P. Borges, Eng. Agr., M.Sc.
Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS.
edsonborges@fundacaochapadao.com.br

Fabiano V. Siqueri, Eng. Agr.
Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT.
fabianosiqueri@fundacaomt.com.br

Fernando C. Juliatti, Eng. Agr., D.Sc.
Universidade Federal de Uberlândia,
Uberlândia, MG.
juliatti@ufu.br

José Nunes Junior, Eng. Agr., D.Sc.
Centro Tecnológico para Pesquisas
Agropecuárias – CTPA, Goiânia, GO.
nunes@ctpa.com.br

Luciana C. Carneiro, Eng. Agr., D.Sc.
Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO.
luciana.celestee.carneiro@gmail.com

Luis Henrique C. P. da Silva, Eng. Agr., M.Sc.
Universidade de Rio Verde, Rio Verde, PR.
lhcarregal@uol.com.br

Luiz Nobuo Sato, Eng. Agr.
TAGRO, Londrina, PR.
luiz.sato@tagro.com.br

Marcelo Madalosso, Eng. Agr., D.Sc.
Instituto Phytus, Santa Maria, RS.
madalosso@institutophytus.com.br

Mônica C. Martins, Eng. Agr., D.Sc.
Círculo Verde Assessoria Agrônômica e
Pesquisa, Luis Eduardo Magalhães, BA.
monica.martins@circuloverde.com.br

Ricardo S. Balardin, Eng. Agr., Ph.D.
Universidade Federal de Santa Maria, Santa
Maria, RS.
balardin@balardin.com

Sérgio A. da Silva, Biólogo, M.Sc.
Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.
sergio.abud@embrapa.br

Wilson S. Venancio, Eng. Agr., D.Sc.
CWR Pesquisa Agrícola Ltda. / Universidade
Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR.
wsvenanc@uepg.br

Foram realizadas pelo menos três avaliações da incidência de mofo-branco durante a fase reprodutiva da soja, pela contagem do número de plantas com e sem sintomas nas duas linhas centrais da parcela. Foi avaliada a produtividade da soja e também quantificada a massa de escleródios obtida na trilha das plantas de cada parcela.

Os resultados foram analisados individualmente para cada local, observando-se o quadrado médio residual, o coeficiente de variação, o coeficiente de assimetria, o coeficiente de curtose, a normalidade da distribuição dos resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), a aditividade do modelo estatístico (TUKEY, 1949) e a homogeneidade de variâncias dos tratamentos (BURR; FOSTER, 1972). Além das análises exploratórias individuais, as correlações entre a incidência de mofo-branco em início e final de formação de grãos (R5.2 e R5.5), incidência em R5.5, produtividade e massa de escleródios, e a razão de quadrados médios também foram utilizadas na seleção dos ensaios que compuseram as análises conjuntas. O teste de comparações múltiplas de médias de Tukey ($p \leq 0,05$) foi aplicado à análise conjunta, a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Todas as análises foram realizadas no programa SAS® versão 9.1.3 (SAS/STAT, 1999).

Resultados e Discussão

Dos 14 locais onde o ensaio foi instalado, apenas quatro apresentaram resultados estatisticamente consistentes (locais 1, 2, 4 e 5, Tabela 1). O principal motivo do insucesso na maioria dos locais foi a escassez de chuvas no período de floração da soja, tendo como consequência a baixa incidência do mofo-branco (Tabela 3).

O número de ensaios que compuseram as análises conjuntas foi definido pela razão dos quadrados médios para cada parâmetro avaliado. Dessa forma, foram utilizados três ensaios para as análises da incidência de mofo-branco (locais 1, 2 e 5), quatro ensaios para a produtividade da soja (locais 1, 2, 4 e 5), e três ensaios para a massa de escleródios (locais 1, 4 e 5).

A incidência média da testemunha foi de 23,9%. Os tratamentos com procimidona (T3), fluazinam (T4), fluopyram (T5), dimoxistrobina + boscalid (T6), picoxistrobina (T7), carbendazim / procimidona (T8), fluazinam & tiofanato metílico (T9), e

procimidona (T10) apresentaram as maiores porcentagens de controle da doença, variando de 60% a 73% (Tabela 3).

Os tratamentos fluopyram (T5), dimoxistrobina + boscalid (T6), picoxistrobina (T7) e fluazinam & tiofanato metílico (T9) apresentaram médias de produtividade da soja superiores à testemunha (T1), porém não diferenciaram dos outros tratamentos com fungicida. Foi observada redução de produtividade de 12% no tratamento sem controle de mofo-branco (T1) em relação ao tratamento mais produtivo (T6) (Tabela 3).

A média da produção de escleródios de *S. sclerotiorum* coletados das plantas do tratamento sem controle (T1) foi de 2186 g ha⁻¹. Os tratamentos procimidona (T3), fluazinam (T4), fluopyram (T5), dimoxistrobina + boscalid (T6) e carbendazim / procimidona (T8) apresentaram significativa redução na produção de escleródios, comparados à testemunha sem controle, variando de 86% a 92% (Tabela 3).

A incidência de mofo-branco nas lavouras de soja da safra 2014/15 diminuiu em relação ao observado nas safras de 2009 a 2012, seguindo a mesmo nível de ocorrências das safras de 2013 e 2014. De acordo com os dados dos ensaios cooperativos de controle químico de mofo-branco em soja, houve ocorrência da doença em 44% a 55% dos locais onde foram conduzidos os ensaios nas safras de 2009 a 2012, e, nas safras 2013 a 2015, houve ocorrência em apenas 20% a 27% dos locais. (MEYER et al., 2014; MEYER et al., 2015). Esse fato certamente está relacionado às condições ambientais desfavoráveis à produção de ascósporos no período de florescimento da soja, reduzindo a incidência da doença.

Os dados obtidos nesse trabalho são consistentes com os da safra 2014, apresentando menores índices de incidência de mofo-branco e porcentagens de controle da doença em relação aos ensaios das safras 2009 a 2012. Contudo, tem-se observado em todas as safras (com maior ou menor incidência, indistintamente), reduções da ordem de 90% na produção de escleródios de *S. sclerotiorum*, proporcionada por alguns tratamentos fungicidas. Esse potencial de redução da produção de inóculo do patógeno é certamente um dos fatores que mais contribuem no manejo da doença no Brasil.

Tabela 3. Incidência (médias de três locais), controle relativo, produtividade da soja (média de quatro locais), redução de produtividade (RP), massa de escleródios produzidos (média de três locais) e redução da produção de escleródios em função dos tratamentos fungicidas dos ensaios cooperativos de controle de mofo-branco em soja, na safra 2014/2015.

Tratamento	Incidência ¹ (%)	Controle ² (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Redução Produtiv. ³ (%)	Massa de escleródios (g ha ⁻¹)	Redução M. Esc. ⁴ (%)
1. testemunha	23,9 a	0	3619 b	12	2186 a	0
2. tiofanato metílico	14,2 b	41	3789 ab	8	504 ab	77
3. procimidona	9,7 c	60	3947 ab	4	290 b	87
4. fluazinam	6,7 c	72	4022 ab	2	257 b	88
5. fluopyram	7,5 c	69	4079 a	0	171 b	92
6. dimoxistrobina & boscalid	7,6 c	68	4098 a	0	299 b	86
7. picoxistrobina	7,5 c	69	4054 a	1	945 ab	57
8. carbendazim/ procimidona	7,4 c	69	3985 ab	3	304 b	86
9. fluazinam & tiof. metílico	6,4 c	73	4073 a	1	576 ab	74
10. procimidona	9,1 c	62	3952 ab	4	672 ab	69
CV (%)	28,0		4,2		98,5	

¹Incidência de mofo-branco em R5.5. ²Porcentagem de controle da doença em relação à testemunha, considerando-se a incidência em R5.5. ³Porcentagem de redução de produtividade da soja em relação ao tratamento de maior rendimento. ⁴Porcentagem de redução da produção de escleródios. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Referências

BURR, I.W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).

MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M. (Ed.). **Ensaos cooperativos de controle químico de mofo branco na cultura da soja: safras 2009 a 2012**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 100 p. (Embrapa Soja. Documentos, 345).

MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MACHADO, A.Q.; PIMENTA, C.B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D.S.; BORGES, E.P.; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P. da; MADALOSSO, M.; BALARDIN, R.S.;

VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2013/2014 – resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 109).

SAS/STAT® **Versão 9.1.3 do sistema SAS para Windows**, copyright® 1999-2001, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, Oxford, v. 52, p. 591-611, 1965.

TUKEY, J. W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, Washington, v. 5, p. 232-242, 1949.

Apoio:



**Circular
Técnica, 114**

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral, C.P. 231, CEP 86001-970, Distrito de Warta, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



1ª edição

Versão Online (2015)

**Comitê de
publicações**

Presidente: Ricardo Villela Abdelnoor

Secretário-Executivo: Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros: Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, Eliseu Binneck, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi.

Expediente

Supervisão editorial: Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol
Normalização bibliográfica: Ademir Benedito Alves de Lima

Editoração eletrônica: Marisa Yuri Horikawa